

IDS ① (英文抄録)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-329790

(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl.

G01R 1/067  
 G01R 31/26  
 H01L 21/66  
 H01R 4/48  
 H01R 12/32  
 H01R 13/24  
 // H01R 33/76

(21)Application number : 11-293780

(71)Applicant : NHK SPRING CO LTD

(22)Date of filing : 15.10.1999

(72)Inventor : KAZAMA TOSHIO

(30)Priority

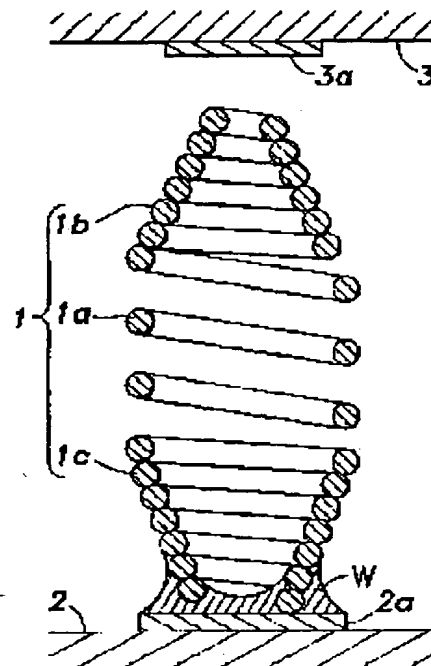
Priority number : 11067183 Priority date : 12.03.1999 Priority country : JP

## (54) CONDUCTIVE CONTACT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lower impedance and resistance of a coil spring shape conductive contact, increase the tolerance of alignment with contact body and improve the capability of soldering.

SOLUTION: A conductive contact 1 consisting of a coil spring, having a pitch winding part in the middle of the axial direction and a cone shape contact needle 1b thinning toward the outside in both ends of the axial direction is formed. The wire 4 of the coil spring is reduced in diameter, the winding stem diameter at the end of the contact needle is reduced as small as possible and three layers of plating are provided to the wire. In the coil spring, an enlarged diameter part capable of elastically fitting in a penetration hole is provided. By this, the contact point against the contactor of the contact needle part can be made as close to the coil spring axis as possible, and the tolerance range of alignment with the contactor can be widened. Also for increase in resistance due to cross sectional area reduction of the wire, the resistance can be reduced by providing plating layers. Since coil spring can be stopped at the enlarged diameter part, soldering work is facilitated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.07.2001

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2001-14930  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 23.08.2001  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-329790

(P2000-329790A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	メモ (参考)
G 0 1 R 1/067		G 0 1 R 1/067	C
	31/26		J
H 0 1 L 21/66		H 0 1 L 21/66	B
H 0 1 R 4/48		H 0 1 R 4/48	C
	12/32		13/24

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-293780

(22) 出願日 平成11年10月15日 (1999. 10. 15)

(31) 優先権主張番号 特願平11-67183

(32) 優先日 平成11年3月12日 (1999. 3. 12)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

(72) 発明者 風間 俊男

長野県上伊那郡宮田村3131番地 日本発条株式会社内

(74) 代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

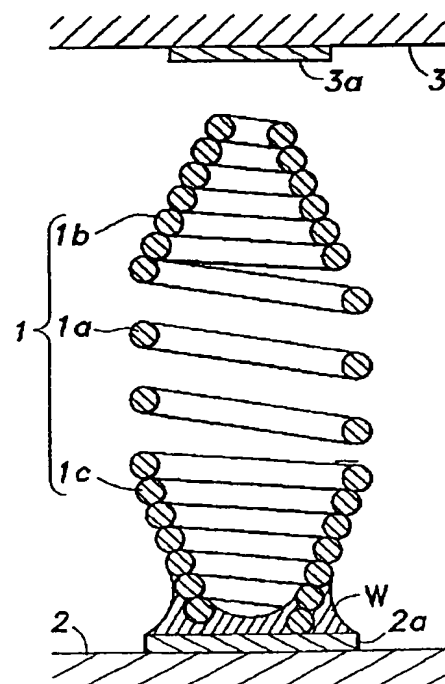
(54) 【発明の名称】 導電性接触子

(57) 【要約】

【課題】 コイルばね状導電性接触子における低インダクタンス化及び低抵抗化、及び被接触体との位置合わせの許容範囲の増大や、半田付け性を向上する。

【解決手段】 コイルばねからなり、その軸線方向中間部にピッチ巻き部を有し、軸線方向両端側に外方に向けて先細り形状をなす円錐状の接触針部1bを有する導電性接触子1を形成する。コイルばねの線材4を小径化して、接触針部の端末における巻線径を極力小さくし、線材に3層のメッキ層5a・5b・5cを設ける。また、コイルばねに、貫通孔に弾発係合し得る拡張部を設ける。

【効果】 接触針部の被接触体に対する接触点位置をコイルばね軸心に極力近づけることができ、被接触体に対する位置合わせの許容範囲を広くし得ると共に、線材の断面積減少による抵抗増大に対しても、メッキ層を設けて低抵抗化することができる。拡張部によりコイルばねを抜け止めでき、半田付け作業を容易化し得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性コイルばねの少なくとも一方のコイル端部を軸線方向外方に先細りになる円錐状に密着巻きして被接触体に弾発的に接触させるための電極部を形成し、前記電極部の前記先細りの端部における巻線径を小さくして前記コイルばねの前記電極部における端末を前記コイルばねの軸線に近付けるべく、前記コイルばねの線材を小径化すると共に、前記線材を小径化することにより増大する前記コイルばねの抵抗を低減するべく前記線材に低抵抗メッキ層を設けたことを特徴とする導電性接触子。

【請求項 2】 導電性コイルばねの少なくとも一方のコイル端部を軸線方向外方に先細りになる円錐状に密着巻きして被接触体に弾発的に接触させるための電極部を形成すると共に、前記導電性コイルばねの前記電極部とは相反する他方のコイル端部が、回路端子に半田付けされていることを特徴とする導電性接触子。

【請求項 3】 前記他方のコイル端部が、前記回路端子に半田付けされる部分に向けて先細りになる円錐状に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の導電性接触子。

【請求項 4】 前記他方のコイル端部が、そのコイル端に至るに連れて外側の巻線部の内側に入り込むように縮径されかつ前記コイルばねの軸線に直交する面上にて巻かれていることを特徴とする請求項 2 に記載の導電性接触子。

【請求項 5】 前記導電性コイルばねが、ばね作用をなすピッチ巻き部を有し、前記ピッチ巻き部が、絶縁性支持体に設けられた貫通孔により伸縮時にガイドされるように同軸的に受容されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の導電性接触子。

【請求項 6】 前記導電性コイルばねの前記電極部とは相反する側であって前記貫通孔に受容された部分の一部と前記貫通孔との少なくともいずれか一方に、前記導電性コイルばねを前記貫通孔内に挿入する際に挿通可能でありかつ挿入後に抜け止めし得る半径方向突出部を設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の導電性接触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体素子などの検査やウェハテスト用のコンタクトプローブやプローブカード、あるいは LGA（ランド・グリッド・アレイ）・BGA（ボール・グリッド・アレイ）・CSP（チップ・サイド・パッケージ）・ベアチップなどのソケットや、コネクタなどに用いるのに適する導電性接触子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、プリント配線板の導体パターンや電子部品などの電氣的検査（オープン・ショートテスト、環境テスト、バーインテストなど）を行うため、またはウェハテスト用などのコンタクトプローブや、半導体素子（LGA・BGA・CSP・ベアチップ）用ソケット（製品用も含む）及びコネクタに種々の構造の導電性接触子が用いられている。

【0003】 例えば上記半導体素子用ソケットに用いる場合には、近年、半導体素子に用いられる信号周波数が高速化され、数百 MHz のものも使用されるようになってきている。したがって、そのような高速で動作する半導体素子に使用されるソケットには、その導電部分である導電性接触子に低インダクタンス化及び低抵抗化をより一層促進することが要求されるため、例えば同一出願人による特願平 8-188199 号明細書に記載されているように、コイルばねのコイル端部を先細りの円錐状に密着巻きすることにより接触子として形成して、接触子と圧縮コイルばねとを一体化し、低インダクタンス化及び低抵抗化したものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 導電性接触子にあっては低インダクタンス化及び低抵抗化が目的の 1 つであるが、支持部材に複数の導電性接触子を配設して多点同時接触を行う場合には複数の被接触体に対する各接触子の位置精度が問題になってくる。

【0005】 上記したようなコイルばね状導電性接触子によれば、接触子及びコイルばね間の低インダクタンス化及び低抵抗化が達成されるが、コイル端部を円錐状に密着巻きすることから、被接触体に接触する部分である円錐形の頂点部においても円形状になっている。コイルばねにあってはその 1 巻きにおいて軸線方向に高低差が生じており、被接触体に接触し得るコイル端では素線の最先端が接触することになるため、その位置はコイルばねの軸線上（導電性接触子としての中心）になく、コイルばねの軸線から上記頂点部の巻線径の半径分だけずれることになる。そのため、多点同時接触構造の場合には被接触体との位置合わせの許容範囲が狭くなるという問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 このような課題を解決して、低インダクタンス化及び低抵抗化を向上すると共に、被接触体との位置合わせの許容範囲の増大や、半田付け性の向上を実現するために、本発明に於いては、導電性コイルばねの少なくとも一方のコイル端部を軸線方向外方に先細りになる円錐状に密着巻きして被接触体に弾発的に接触させるための電極部を形成し、前記電極部の前記先細りの端部における巻線径を小さくして前記コイルばねの前記電極部における端末を前記コイルばねの軸線に近付けるべく、前記コイルばねの線材を小径化すると共に、前記線材を小径化することにより増大する前

記コイルばねの抵抗を低減するべく前記線材に低抵抗メッキ層を設けたものとした。

【0007】これによれば、小径化された線材により電極部の端末における巻き線径を小さくすることができるため、その端末をコイルばねの軸線に極力近付けることができ、被接触体に対する位置合わせの許容範囲を広くすることができると共に、コイルばねのばね作用を行うピッチ巻き部の抵抗が大きい部分を低抵抗化することができる。

【0008】また、導電性コイルばねの少なくとも一方のコイル端部を軸線方向外方に先細りになる円錐状に密着巻きして被接触体に弾発的に接触させるための電極部を形成すると共に、前記導電性コイルばねの前記電極部とは相反する他方のコイル端部が、回路端子に半田付けされていることにより、接触抵抗をなくすことができ、全体の抵抗値を低くすることができる。

【0009】さらに前記他方のコイル端部が、前記回路端子に半田付けされる部分に向けて先細りになる円錐状に形成されていることにより、固定部を先細り形状にすることができ、半田の蓄積を容易にして、コイルばねによる螺旋状溝を半田が上昇することを防止して、半田量が少ない場合でも固定強度に必要な半田量を確保することができると共に、半田量が多い場合の上昇し過ぎを防止することができる。

【0010】あるいは、前記他方のコイル端部が、そのコイル端に至るに連れて外側の巻線部の内側に入り込むように縮径されかつ前記コイルばねの軸線に直交する面上にて巻かれていることにより、他方のコイル端部の回路端子に当接させる部分が平坦化され、かつ回路端子に当接させた状態でコイルばねを回路端子の面に対して直角に位置させることができ、コイルばねが安定した状態で半田付け作業を行うことができる。また、外側の巻線部と内側に入り込んだ巻線部との隙間に半田が侵入し易く、半田がコイル端部全体に行き渡るようになり、クラックの発生を好適に防止し得る。

【0011】また、前記導電性コイルばねが、ばね作用をなすピッチ巻き部を有し、前記ピッチ巻き部が、絶縁性支持体に設けられた貫通孔により伸縮時にガイドされるように同軸的に受容されていることにより、コイルばねの軸線に対する電極部のずれを小さくすることができ、電極部の位置が安定化する。

【0012】さらに、前記導電性コイルばねの前記電極部とは相反する側であって前記貫通孔に受容された部分の一部と前記貫通孔との少なくともいずれか一方に、前記導電性コイルばねを前記貫通孔内に挿入する際に挿通可能でありかつ挿入後に抜け止めし得る半径方向突出部を設けると良い。

【0013】これにより、導電性コイルばねを絶縁性支持体に組み込む際に貫通孔に挿入した後に抜け止め可能

であり、半径方向突出部として例えば導電性コイルばねの一部を貫通孔の内径よりも若干拡張したり、貫通孔に内向突出部を設けたりすることにより、導電性コイルばねを、弾性変形させて貫通孔内に挿入可能であり、かつ挿入後には貫通孔の内周面に弾発的に係合させたり内向突出部により係止したりして抜け止めすることができ、その後の回路端子への半田付け作業の際に貫通孔から導電性コイルばねが抜け落ちないため、挿入側開口を下向きにしたまま絶縁性支持体を取り扱うことができるなど、半田付け作業に対する制約を無くすことができ、組み付け作業性を向上し得る

【0014】

【発明の実施の形態】以下に添付の図面に示された具体例に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0015】図1は、本発明が適用された導電性接触子1の縦断面図である。本導電性接触子1は、導電性ばね材をコイル状に巻いて形成されており、コイルばねの軸線方向中間部で円筒状をなしかつ所定のピッチで巻かれたピッチ巻き部1aと、そのピッチ巻き部1aの軸線方向両端側で軸線方向外方に先細りとなる円錐状にかつ密着巻きにて巻かれた各電極部1b・1cとからなる。図における下側の電極部1cのコイル端部（図の下端部）が、基板2に例えばプリント配線にて形成された回路端子2aに半田付けされている。

【0016】このように基板2に植設された状態の導電性接触子1において、図の上側の電極部1bに対してその上方に被接触体としての例えばICチップ3を配設し、そのチップ3を図における下方に移動して、チップ3に設けられたパッド3aを電極部1bに当接させ、さらにピッチ巻き部1aを圧縮変形させた状態にする。これにより、弾発力による荷重をもって電極部1bの先端をパッド3aに当接させることができ、十分な接触圧にて電極部1bとパッド3aとの接触状態が確保される。

【0017】本導電性接触子1にあっては、上記したように両コイル端部同士が互いに相反する向きに先細りとなる円錐状になるように導電性コイルばねの素線を巻いて形成されているが、図2に示されるように、素線3は、コイルばねの線材4の表面に本図示例では3層のメッキ層5a・5b・5cを積層して形成されている。したがって、素線3の線材4の直径d1に対して、素線3全体としての素線径d2が大きくなっている。

【0018】このようにすることにより、素線径d2を所定の大きさに確保して、線材4の直径d1を小径化することができるため、同一材質のばね材を用いる場合には先細り形状に巻かれる電極部1bの先端部の巻線径（図2では半径Rとして示している）を、線材の直径が大きいものに対して小径化することができる。したがって、軸線Cから素線3の最突出端の位置までの半径方向距離Rが小さくなるため、素線3の最突出端の位置をコ

イルばねの軸線Cに極力近付けることができる。例えば、線材4の直径d1が110 $\mu$ mの場合には半径Rを140 $\mu$ mより小さく巻くことが困難であるが、直径d1を90 $\mu$ mにすることにより半径Rを115 $\mu$ mまで小さくすることができた。したがって、電極部1bの末端位置（接触位置）を軸線Cに25 $\mu$ m近付けることができ、その分が位置合わせ時の余裕になる。

【0019】導電性接触子の被接触体（3a）に対する位置合わせにあつては、図3に示されているように、導電性接触子の軸線Cと針状体11の先端（突出端）とが一致していることが上記位置合わせの許容範囲を最大にすることになるが、コイルばねのみで導電性接触子を形成する場合にはコイル端部を先細りにするように素線を縮径しつつ巻いただけでは、その素線の端末をコイルばねの軸線に一致させることはできない。また、素線端末を最後に軸心に一致させるように加工することは、製造コストが高騰化する要因になる。

【0020】本発明によれば、上記したように線材4の直径d1を小径化して巻線径を小さくすることができるようにして、その端末を軸線Cに極力近付け、位置合わせの許容範囲を大きくするようにしている。線材4にあつては、導体であると同時にばね作用も有しなければならないため、材料も限定される。線材4の断面積を小さくすると、特にピッチ巻き部1aでの抵抗が大きくなるため、ばね特性を第1の目的とする材質からなる線材4の直径d1を小径化すると共に、メッキ層5a・5b・5cを設けて低抵抗化を達成するようにしている。

【0021】また、円錐形状に巻く場合には隣接する素線同士の間には半径方向に隙間が生じると、軸線方向にたわんでしまうため、半径方向に重なり合う部分を残して円錐形状に巻く必要がある。したがって、線材4の直径d1を小径化すると、隣接巻線間の縮径率を同じにして巻いた際に半径方向に隙間が生じる虞があり、隣接する線材同士が互いに重なり合う部分を残して円錐形状に巻くことになり、同じピッチ巻き部1aから巻いて先端部を同一の小径に巻く場合には巻き数が多くなって電極部1bの軸線方向長さが長くなってしまふ。その場合にはコンパクト化に相反することになるばかりでなく、導電路の長さも長くなってしまふ。

【0022】メッキ層を設けることにより素線径d2が小さくならないようにすることができる。また、メッキ層5a・5b・5cの厚さを厚くすることにより、素線径d2をより大きくすることもでき、半径方向に隙間が生じないで巻いていくことを容易に行うことができる。したがって、素線3の端末（先端）を軸線Cに極力近付けて位置合わせ許容範囲を広くすると共に、電極部1bの軸線方向長さを長くすることがないコンパクトな導電性接触子1を構成することができる。

【0023】また、メッキ層5a・5b・5cにあつては、その最下層のメッキ層4a銀や銅とした場合、中間

層のメッキ層5bをニッケルとして、下地の拡散を防止する。この場合には、高い硬度を得られるため耐久性も向上し、さらにばね性を向上させる作用もある。最外層のメッキ層5cには、目的より、金やロジウムなどの安定した金属を選ぶと良い。

【0024】なお、3層メッキとした場合には、上記具体例のような効果が得られるが、必ずしも複数層にする必要はなく、1層のみのメッキであっても良い。また、金より固有抵抗が低く、安価な銀や銅を数 $\mu$ mから数十 $\mu$ mの厚メッキとすると良い。このようなメッキの効果として、接触抵抗の低減や耐久性の向上、酸化防止がある。また、線材段階でメッキした（上記実施の形態）り、コイルばね成形後（電極部形成後）にメッキするようにしても良い。あるいは、線材段階及びコイルばね成形後の両段階でそれぞれメッキするようにしても良い。

【0025】コイルばね成形後にメッキした場合を図4に示す。このように成形後のメッキの場合には、電極部1b・1cがメッキで固められるため、電氣的に円錐状筒体と同様の安定性が得られる。

【0026】本導電性接触子1にあつては、上記したように基板2の回路端子2aに電極部1cが半田付けされている。これにより、接触抵抗（接触による接続部に発生する抵抗）が0になると同時に固定されるため、位置ずれがなく、場合によっては新たなねじ止めなどによる固定手段が不要になる。

【0027】また、図5に示されるように、円錐形状の電極部1cを回路端子2aに半田付けすると良い。これにより、電極部1cが底部を絞られたコップ状をなすため、固定部（回路端子2a近傍）の空洞直径が小さく、巻線径の小さい所の素線3に付着した半田同士が結合でき、底部に半田を蓄積することができるため、電極部1bの巻線部を上昇する半田の量が少なくなる。なお、電極部1bのみを円錐状に形成し、回路端子2a側の電極部を円筒状のストレートコイル巻き形状にしても良い。この場合にも、その円筒状電極部を回路端子2aに半田付けすることにより、接触抵抗を無くすることができる。

【0028】したがって、回路端子2aへの強固な固定状態が得られると共に、半田量が多い場合にピッチ巻き部1aまで半田が上昇してばね作用を阻害することを防止することができる。なお、リフロー炉などにおける半田供給量にはある程度のばらつきがあるが、半田量が少ない場合でも、図6に示されるように底部に蓄積されるため、半田の上昇が少なく、固定部の十分な強度が確保される。このように、半田量の一定のばらつきに対して許容し易い。

【0029】本発明による導電性接触子にあつては、絶縁基板によりハウジングを形成して使用するようにしても良く、その一例を図7に示す。図7のものにあつては、絶縁性支持部材として2枚の絶縁板7・8を2層に

積層して形成されている。一方の絶縁板 7 にはその厚さ方向に貫通する貫通孔 9 が、他方の絶縁板 8 には同様に厚さ方向に貫通する貫通孔 10 がそれぞれ形成されており、両貫通孔 9・10 が同軸的に整合した状態で両絶縁板 7・8 が通しボルトなどで互いに一体的に結合されている。そして、両貫通孔 9・10 内には、同軸的に上記と同様に形成された導電性接触子 1 が受容されている。

【0030】図における上側の貫通孔 9 には、上記形状の導電性接触子 1 を同軸的に受容すると共に抜け止めするべく、ピッチ巻き部 1a を伸縮自在に受容する大径孔部 9a と、ピッチ巻き部 1a よりも縮径された小径孔部 9b とが形成されている。それら大径孔部 9a と小径孔部 9b との間のテーパ状段部 9c に一方の電極部 1b のピッチ巻き部 1a 側が衝当して、上側貫通孔 9 から図の上方に対して導電性接触子 1 が抜け止めされている。

【0031】図における下側の貫通孔 8 には、上記大径孔部 9a に整合される側にて大径孔部 9a よりも縮径された小径孔部 10a と、その小径孔部 10a に連続しかつラッパ状に拡張されたテーパ孔部 10b とが形成されている。大径孔部 9a に隣接して小径孔部 10a が設けられていることから、両者間の段部に他方の電極部 1c が衝当して、下側貫通孔 10 から図の下方に対して導電性接触子 1 が抜け止めされている。

【0032】また、図における下側の電極部 1c のコイル端部（図の下端部）が、基板 2 の回路端子 2a に半田付けされている。これにより、絶縁板 8 が基板 2 に電極部 1c を介して押し付けられるため、別個のねじ止めや接着などによる固定手段なしに、絶縁板 8 を基板 2 に固定することができる。また、テーパ孔部 10b の最大径部分の開口面積を回路端子 2a の面積よりも大きくしておくことで、これにより、組み立て時の両者間のずれを許容でき、テーパ孔部 10a により回路端子 2a の一部を塞いでしまうことがない。

【0033】なお、絶縁板 8 と基板 2 との結合構造にあっては、ねじ止めや接着、あるいははめ合わせなどで固定されるものであっても良い。そして、両絶縁板 7・8 と基板 2 とが一体化され、導電性接触子 1 も一体化される。また、図では 1 つの導電性接触子 1 しか示されていないが、ソケットなどに用いる場合には対象となるチップのピン数に合わせて複数配設されるものである。

【0034】このようにして構成された導電性接触子 1 の自然状態にあっては、図 7 に示されるように一方の電極部 1b の先細り端部（図の上端部）が絶縁板 7 の上方に所定量露出している。なお、この自然状態でピッチ巻き部 1a に初期荷重がかかるように、大径孔部 9a の軸線方向長さが設定されていて良い。

【0035】図 8 に上記導電性接触子 1 の使用状態を示す一例を示す。図 8 に示されるように、露出している電極部 1b の先端に、IC チップ 7 のパッド 7a を接触させて、絶縁板 7（絶縁板 8・基板 2）と IC チップ 7 と

を互いに所定の間隔まで近接させ、その状態を保持するように図示されない固定部材で固定する。これにより、電極部 1b の先端が、導電性接触子 1 の所定の初期荷重でパッド 7a に当接し、さらに図 8 に示される IC チップ 7 の固定状態ではたわみに抗する弾発付勢力をもってパッド 7a に当接することになるため、十分な接触圧にて電極部 1b とパッド 7a との接触状態が確保される。

【0036】次に、図 9 にハウジングを用いた第 2 の例を示すが、前記図 7 と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。この図 9 の例にあっては、基板 2 側の絶縁板 8 に設けた貫通孔 11 が、図 7 と同様の小径孔部 10a と、小径孔部 10a よりも拡張された大径孔部 11a とからなる。この大径孔部 11a の断面形状を回路端子 2a よりも大きくしておくことにより、組み立て時のずれを許容でき、大径孔部 11a により回路端子 2a の一部を塞いでしまうことがない。また、大径孔部 11a をストレート孔にしており、これにより加工が簡単であるという利点がある。

【0037】また、図 10 に第 3 の例を示すが、上記と同様に前記図 7 と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。この図 10 の例にあっては、基板 2 側の絶縁板 8 に設けた貫通孔 12 が、図 7 の小径孔部 10a と同様の小径にて形成されている。これにより、絶縁板 8 に貫通孔 12 を形成するための金型構造を簡略化でき、製造コストを低廉化し得る。

【0038】また、図 11 に第 4 の例を示すが、上記と同様に前記図 7 と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。この図 11 の例にあっては、絶縁板 13 を 1 枚とし、その絶縁板 13 を基板 2 に結合するものである。絶縁板 13 には、図 7 と同様の小径孔部 9b と、小径孔部 9b にテーパ状段部 9c を介して連続しかつ前記大径孔部 9a と同様に拡張された大径孔部 14a とからなる貫通孔 14 が設けられている。

【0039】これにより、導電性コイルばね 1 を保持するハウジングを構成する絶縁板 13 を 1 枚のみとすることができ、全体の構成を簡略化し得る。また、図 7 と同様に、テーパ状段部 9c に円錐形状の電極部 1b が弾発的に衝当しており、自然に貫通孔 14 の軸線 C に導電性コイルばね 1 の軸線が一致する調心作用が働くと共に、電極部 1b の突出高さも一定化する。

【0040】また、図 12 に第 5 の例を示すが、上記と同様に前記図 7 と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。この図 12 の例にあっては、上記図示例の絶縁板 13 と同様に絶縁板 15 を 1 枚とし、その絶縁板 15 を基板 2 に結合するものであるが、その絶縁板 15 に設けた貫通孔 16 は、電極部 1b の突出方向側に形成された大径孔部 16a と、基板 2 側に形成された小径孔部 16b とからなる。また、小径孔部 16b が円錐形状の電極部 1c の最大径部分よりも小径にされていると共に、大径孔部 16a と小径孔部 16

bとの間にはテーパ状段部16cが形成されている。

【0041】これによれば、電極部1cを回路端子2aに半田付けすることにより、電極部1cの最大径部分がテーパ状段部16cに当接した状態で電極部1cが基板2に固着されるため、絶縁板15も基板2に固定される。したがって、絶縁板15を1枚にすることと併せて、ねじや接着などの別の固定手段を用いることなく、絶縁板15とを基板2とを結合することができ、部品点数及び組立工数を好適に減少化でき、製造コストを低廉化し得る。

【0042】また、図13に第6の例を示すが、上記と同様に前記図7と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。この図13の例にあっては、上記図示例の絶縁板13と同様に絶縁板17を1枚とし、その絶縁板17を基板2に結合するものであるが、その絶縁板17に設けた貫通孔18は、ピッチ巻き部1aを伸縮自在にガイドし得る大きさの同一径からなるストレート孔からなる。これによれば、絶縁板15を1枚にすることと併せて、その金型構造を最も簡素化でき、製造コストを低廉化し得る。

【0043】次に、図14に本発明に基づく第7の例を示す。この図示例においても、前記図11と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。この図14の例にあっては、導電性コイルばね1の被接触対象(パッド3a)に接触させる電極部1bが、絶縁板13に設けられた貫通孔14のテーパ状段部9cにより図の上方向に抜け止めされ、ピッチ巻き部1aが大径孔部14a内に同軸的に受容されている。

【0044】また、電極部1bとは相反する側のコイル端部からなる電極部1cにあっては、そのコイル端に至るに連れて外側の巻線部の内側に入り込むように縮径されかつ導電性コイルばね1の軸線Cに直交する面上にて巻かれている。これにより、電極部1cの回路端子2aに当接させる部分が平坦化されるため、回路端子2aに電極部1cを当接させた状態では、コイルばね1を回路端子2aの表面に対して直角に起立させた状態にすることができ、コイルばね1をその倒れを防止した安定した状態にして半田付け作業を行うことができる。

【0045】また、電極部1cにあっては、その外側の巻線部と内側に入り込んだ縮径巻線部との隙間に半田が侵入し易くなるため、半田Wがコイル端部1cの全体にかつその素線の全周に行き渡るようになり、半田Wにクラックが発生することを好適に防止し得る。このようにして、回路端子2aに電極部1cが半田付けされている。

【0046】そして、この導電性コイルばね1にあっては、電極部1bとは相反する側であってピッチ巻き部1aと他方の電極部1cとの間にピッチ巻き部1aよりも縮径された縮径巻き部1dが半径方向突状係合部として形成されている。その縮径巻き部1dは、貫通孔14の

大径孔部14aの内径よりも若干縮径されており、図の組み付け状態にあっては大径孔部14aの内周面に弾発的に当接して係合している。

【0047】このように構成された導電性コイルばね1を絶縁板13に組み付けるには、図15の矢印Aに示されるように、導電性コイルばね1をその電極部1bを先にして大径部14a側(図における下方)から貫通孔14内に挿入する。この時、大径孔部14aよりも縮径された縮径巻き部1dが大径孔部14aの開口縁に衝当することになるが、さらに押し込むことにより、ばね性の縮径巻き部1dが半径方向に縮むように弾性変形し得ることから、大径孔部14a内に縮径巻き部1dを入れることができる。

【0048】このようにして、電極部1cを回路端子2aに半田付けする前に、縮径巻き部1dが大径孔14aに弾発的に係合した状態にて抜け止めされる。したがって、テーパ状段部9cを下側にするように絶縁板13を上下逆さまにしなくても、導電性コイルばね1が貫通孔14から抜け落ちることがないため、組み付け時の作業を容易に行うことができる。例えば、電極部1cを下側にした状態で、次の半田付け工程を実施することができる。また、電極部1cのみを外方に臨ませることができる程度の開口を設けた抜け止め板を絶縁板13に積層するような構造にする必要もなく、部品点数及び組み付け工数を削減し得る。

【0049】図16は、本発明に基づく第8の例であり、上記導電性コイルばね1の抜け止め構造における別の例である。この図示例においても、前記図14と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。

【0050】この第8の例にあっては、図17に併せて示されるように、大径孔14aの図の下側である開口周縁部の一部に半径方向内向きに突出する突部19が設けられている。本図示例では、図17(b)に示されるように、大径孔14aの軸線回りに等角度ピッチにて4箇所突部19が設けられており、各対向する突部19同士の距離bがピッチ巻き部1aの外径よりも若干小さくなるようにされている。

【0051】このようにすることにより、導電性コイルばね1の絶縁板13への組み付けにおいて、上記図示例と同様に大径孔部14a側から導電性コイルばね1を貫通孔14に挿入するが、その際にピッチ巻き部1aの巻線間の隙間を利用して突部19をかわすようにして挿入することができる。そして、図17(a)に示されるように、ピッチ巻き部1aの全体を大径孔部14a内に受容することにより、ピッチ巻き部1aの最外端巻線部が対向突部19間に橋渡しされたようになって、ピッチ巻き部1aの一部(上記最外端巻線部)が突部に係合した状態になり、導電性コイルばね1が抜け止めされた状態にて貫通孔14内に組み付けられる。



【0052】したがって、この第8の例においても、半田付け工程の前に導電性コイルばね1を貫通孔14に仮止め状態に組み付けることができ、上記と同様の作用効果を奏し得る。

【0053】また、図18に本発明に基づく第9の例を示す。この図示例においても、上記導電性コイルばね1の抜け止め構造における他の例であり、前記図14と同様の部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。この第9の例にあっては、図19に併せて示されるように、大径孔14aの内周面にその軸線方向に延在する突条部20が設けられている。また、導電性コイルばね1は、第7の例と同様であって良く、拡張部1dが設けられている。

【0054】そして本図示例では、図19(b)に示されるように、大径孔14aの軸線回りに等角度ピッチにて3箇所突条部20が設けられており、各突条部20の各突出端を通る円の直径dが拡張部1dの外径Dよりも若干小さくなるようにされている。

【0055】このようにすることにより、導電性コイルばね1の絶縁板13への組み付けにおいて、上記図示例と同様に大径孔部14a側から導電性コイルばね1を貫通孔14に挿入するが、拡張部1dを弾性変形させた状態で各突条部20に摺接させつつ導電性コイルばね1を押し込むことができる。そして、大径孔部14a内にピッチ巻き部1aの全体が受容された状態では、拡張部1dが各突条部20に弾発的に係合し、導電性コイルばね1が抜け止めされる。

【0056】したがって、この第9の例においても、半田付け工程の前に導電性コイルばね1を貫通孔14に仮止め状態に組み付けることができ、上記と同様の作用効果を奏し得る。

【0057】なお、上記第7～9の各例における導電性コイルばね1の係合力は、自重あるいは若干の振動で抜け落ちない程度であって良い。そのように小さな係合力にすることにより、仮止め状態における導電性コイルばね1の倒れが生じることがなく、電極部1bの素線端部の軸線Cに極力近付ける状態を確保し得る。特に、第9の例では、3方向から拡張部1dを支持するようになり、バランス良く支持することができる。

【0058】上記した各例における線材4にあっては、図示例では円形断面形状を示したが、円形断面形状に限るものではなく、種々の断面形状のものであって良く、例えば矩形断面形状の線材を用いても同様の効果を奏し得る。

【0059】また、上記図示例では導電性接触子1の片側(1c)を半田付けしたが、反対側(1b)を半田付けしたり、両側(1b・1c)を半田付けしたりしても良く、それぞれ半田付けした部分での接触抵抗を無くすことができ、特に両側を半田付けした場合には接触抵抗を完全に無くし、全体の抵抗値をより一層低くすること

ができる。

【0060】各図示例で絶縁板を積層したものにあっては2枚の絶縁板7・8を積層して導電性接触子1を保持するハウジングを形成したが、3枚以上の絶縁板を積層するようにしても良い。特に、径違いの孔毎に1枚ずつ絶縁板を制作するようにすれば、各絶縁板に設ける孔をストレート孔とすることができ、ドリル加工する場合には1回で済み、また金型で貫通孔形成する場合であっても金型構造を簡素化でき、そのようにして形成された絶縁板を重ね合わせるだけで種々の径違い部分を有する貫通孔を設けることができる。

【0061】

【発明の効果】このように本発明によれば、コイル状導電性接触子において、その電極部の端末(被接触体に対する接触点位置)をコイルばね軸心に極力近付けることができ、被接触体に対する位置合わせの許容範囲を広くすることができると共に、線材の断面積減少による抵抗増大に対しても、メッキ層を設けて低抵抗化することができる。

【0062】また、コイルばねの軸線方向端部を回路端子に半田付けすることにより、接触抵抗が生じる所を減らすことができ、導電性接触子全体の抵抗値を低くすることができると共に、基板上のパッドと接触子の一端が半田で固定されると、環境の変化(温度や湿度)による伸縮などによる位置ずれが起きないため、安定した接続状態が得られる。

【0063】あるいは、回路端子に半田付けする側のコイル端部を、そのコイル端に至るに連れて外側の巻線部の内側に入り込むように縮径しかつコイルばねの軸線に直交する面上にて巻いて形成することにより、そのコイル端部の回路端子に当接させる部分が平坦化され、かつ回路端子に当接させた状態でコイルばねを回路端子の面に対して直角に位置させることができ、コイルばねが安定した状態で半田付け作業を行うことができる。また、外側の巻線部と内側に入り込んだ巻線部との隙間に半田が侵入し易く、半田がコイル端部全体に行き渡るようになり、クラックの発生を好適に防止し得る。

【0064】また、導電性コイルばねのピッチ巻き部を絶縁性支持体の貫通孔によりガイドすることにより、コイルばねの軸線に対する電極部のずれを小さくことができ、電極部の位置が安定化する。

【0065】また、半径方向突出部として例えば導電性コイルばねの一部を貫通孔の内径よりも若干拡張したり、貫通孔に内向突部を設けたりすることにより、導電性コイルばねを、弾性変形させることにより貫通孔内に挿入可能であり、かつ挿入後には貫通孔の内周面に弾発的に係合させたり内向突部により係止したりして抜け止めすることができる。その後の回路端子への半田付け作業の際に貫通孔から導電性コイルばねが抜け落ちないため、挿入側開口を下向きにしたまま絶縁性支持体を取り

扱うことができるなど、半田付け作業に対する制約を無くすことができ、組み付け作業性を向上し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された導電性接触子の縦断面図。

【図2】図1の導電性接触子の要部拡大断面図。

【図3】針状体の被接触体（パッド7a）に対する位置合わせを示す説明図。

【図4】メッキにおける別の実施の形態を示す要部拡大断面図。

【図5】回路端子に固着する半田量が多い場合の部分断面図。

【図6】半田量が少ない場合の図5に対応する図。

【図7】第2の実施の形態を示す部分断面側面図。

【図8】使用状態を示す図7に対応する図。

【図9】図7に対応する第2の例を示す図。

【図10】図7に対応する第3の例を示す図。

【図11】図7に対応する第4の例を示す図。

【図12】図7に対応する第5の例を示す図。

【図13】図7に対応する第6の例を示す図。

【図14】本発明に基づく第7の例を示す図。

【図15】第7の例の組み付け要領を示す図。

【図16】本発明に基づく第8の例を示す図。

【図17】（a）は第8の例の組み付け要領を示す図であり、（b）は（a）の矢印XVII bから見た突部19の形状を示す図。

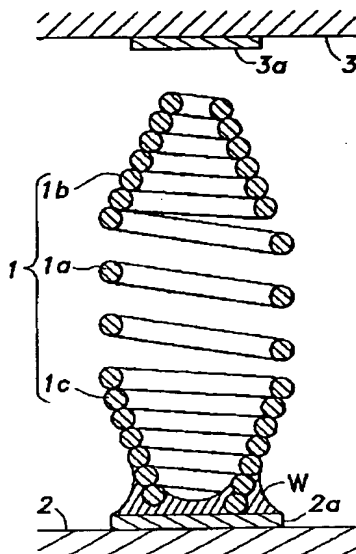
【図18】本発明に基づく第9の例を示す図

【図19】（a）は第9の例の組み付け要領を示す図であり、（b）は（a）の矢印IXX bから見た突条部20の形状を示す図。

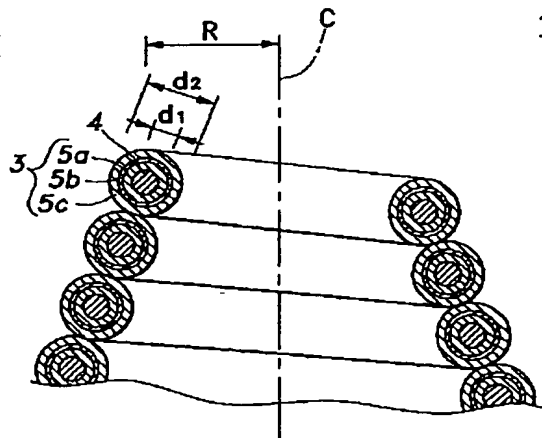
【符号の説明】

- 1 導電性接触子、1 a ピッチ巻き部、1 b・1 c 電極部、1 d 拡径部
- 2 基板、2 a 回路端子
- 3 ICチップ
- 4 線材
- 5 a・5 b・5 c メッキ層
- 7・8 絶縁板
- 9 貫通孔、9 a 大径孔部、9 b 小径孔部、9 c テーパ状段部
- 10 貫通孔、10 a 小径孔部、10 b テーパ孔部
- 11 針状体
- 12 貫通孔
- 13 絶縁板
- 14 貫通孔、14 a 大径孔部
- 15 絶縁板
- 16 貫通孔、16 a 大径孔部、16 b 小径孔部、16 c テーパ状段部
- 17 絶縁板
- 18 貫通孔
- 19 突部
- 20 突条部

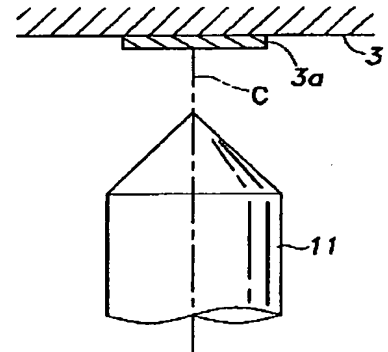
【図1】



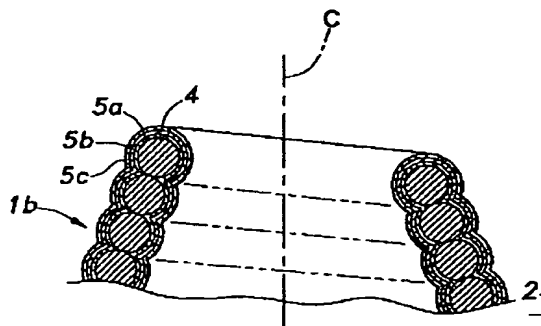
【図2】



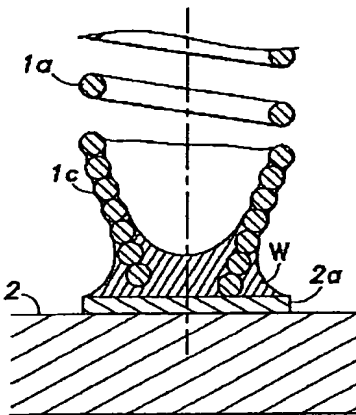
【図3】



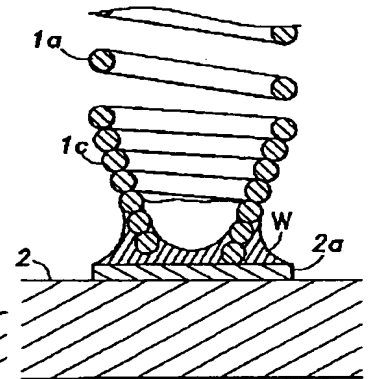
【図4】



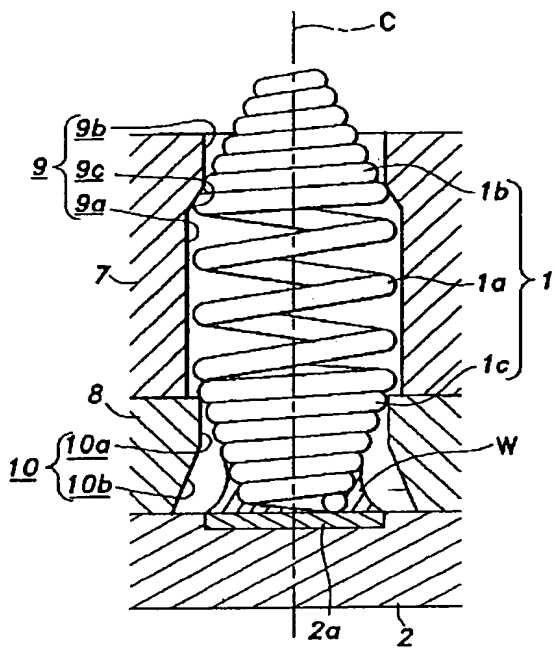
【図5】



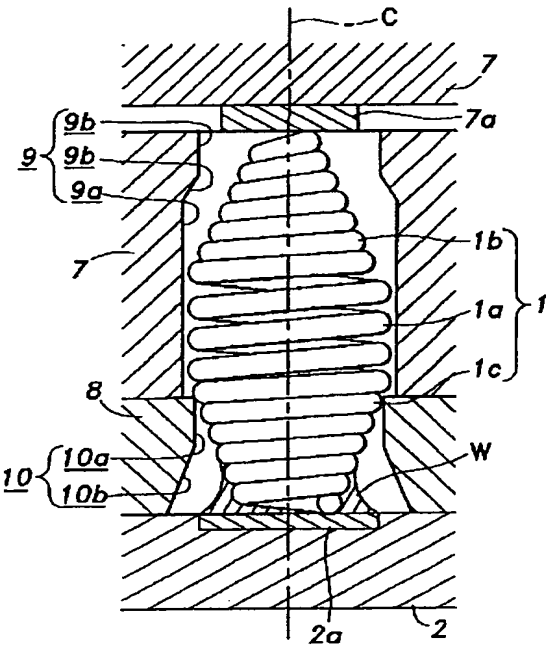
【図6】



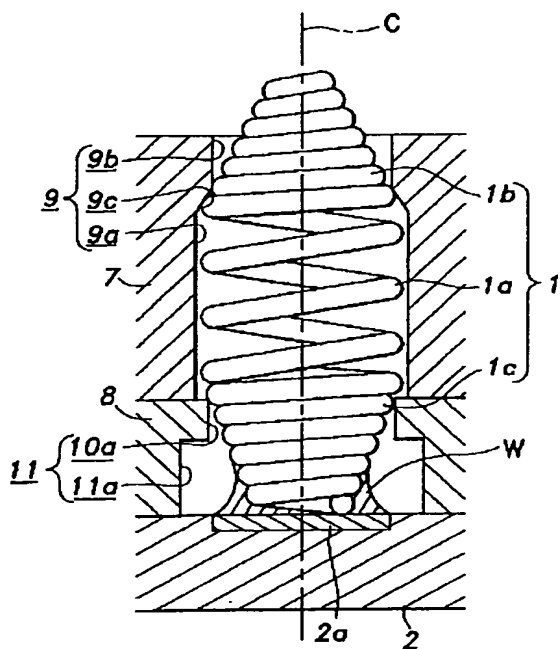
【図7】



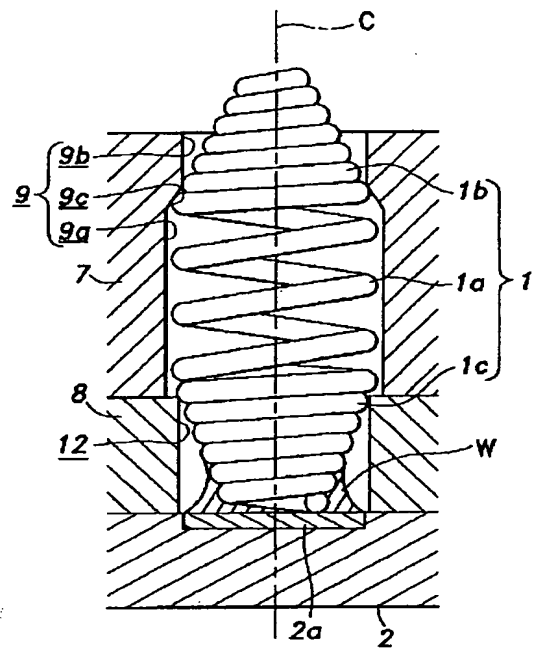
【図8】



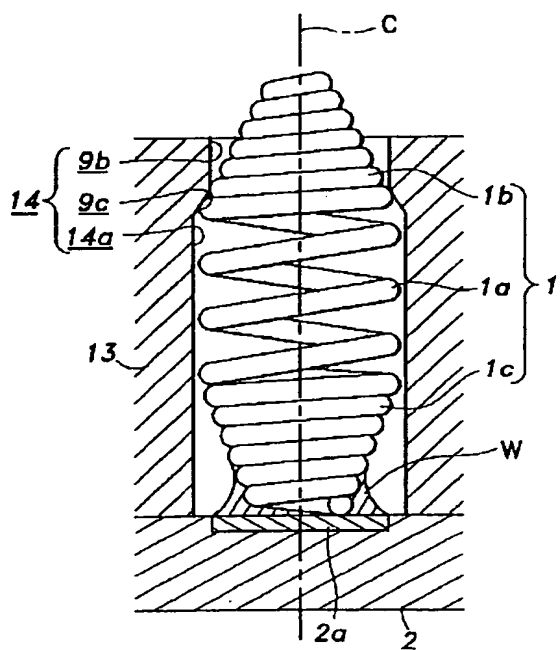
【図 9】



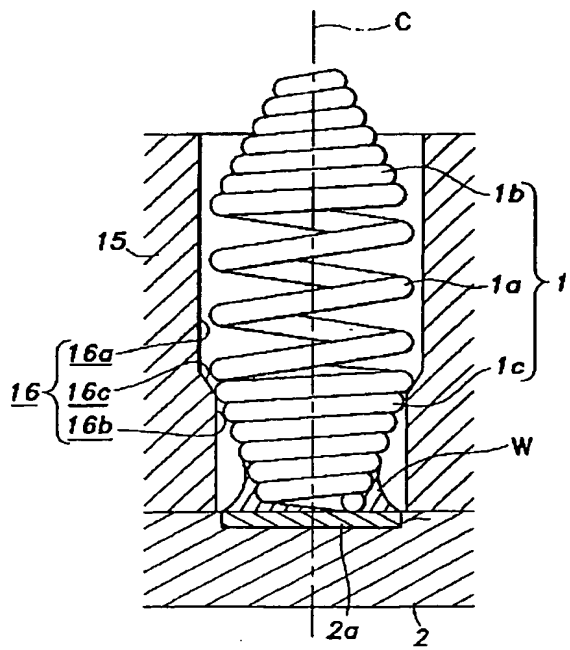
【図 10】



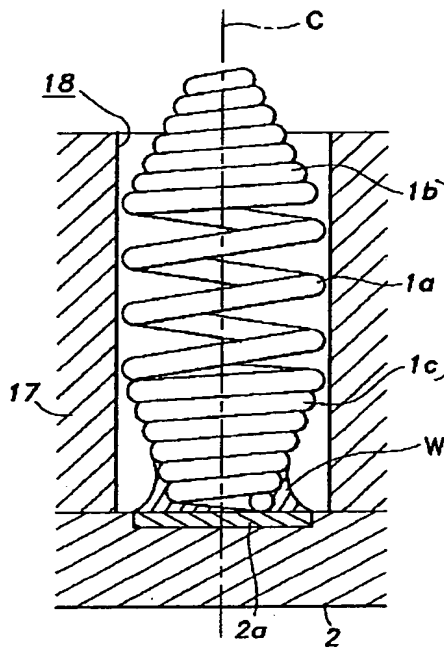
【図 11】



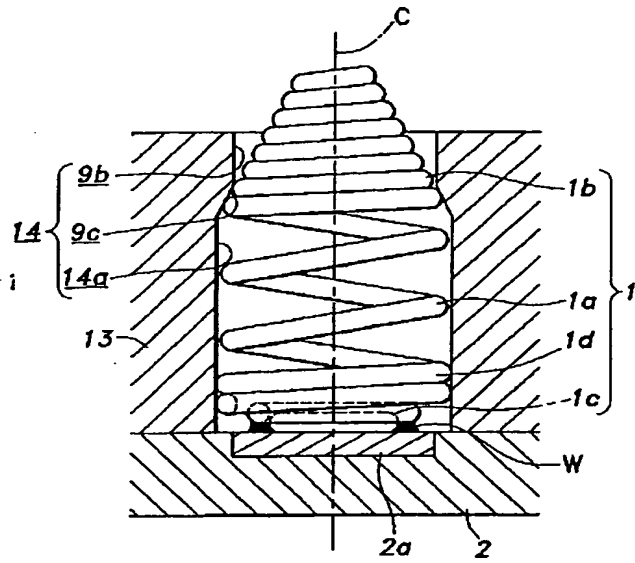
【図 12】



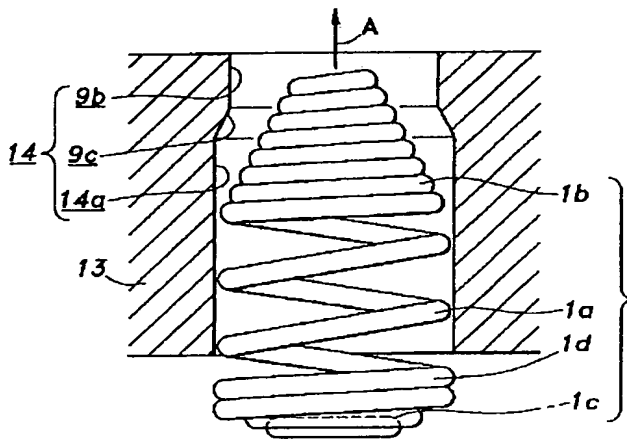
【図13】



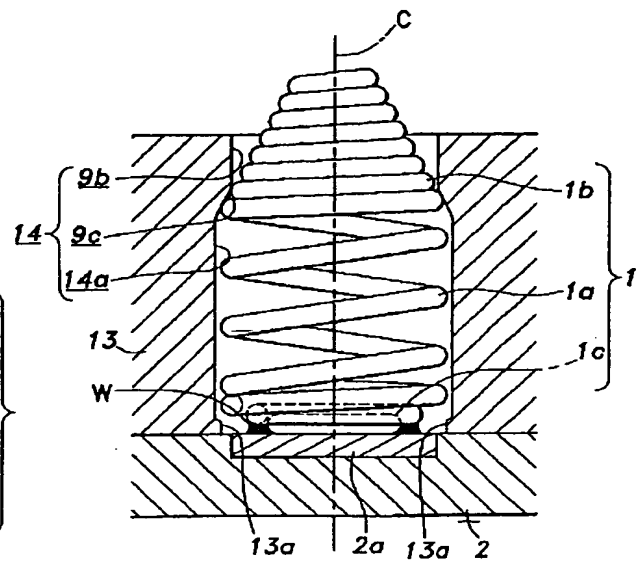
【図14】



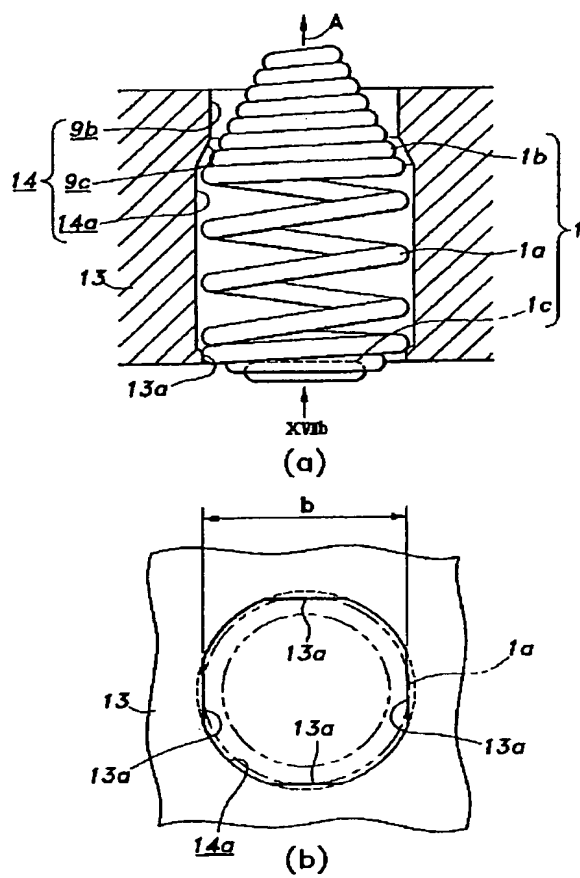
【図15】



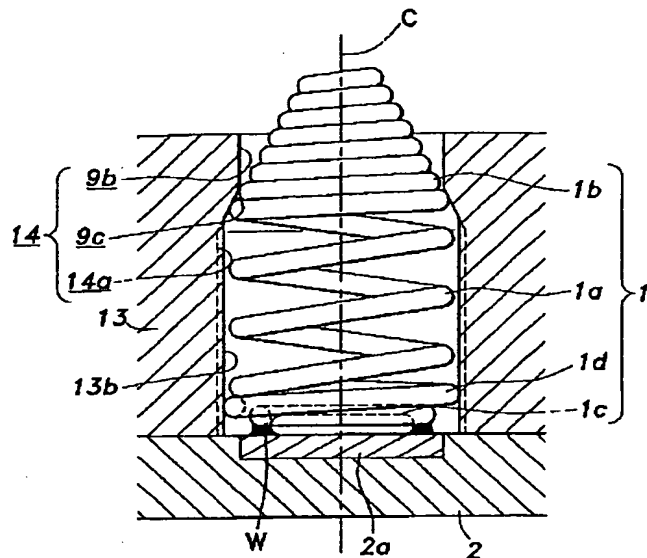
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

